

Vastaanottaja
Porvoon vesi

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
29.8.2024 ESI KOPIO

SANNAISTEN RUNKOVESI JOHTO YLEISSUUNNITELMA

SANNAISTEN RUNKOVESIJOHTO YLEISSUUNNITELMA

Projekti Sannaisten runkovesijohdon esisuunnitelma
Projekti nro 1510073298
Vastaanottaja Porvoon vesi
Asiakirjatyyppi Yleissuunnitelmaselostus
Versio
Päivämäärä 29.8.2024 ESI KOPIO
Laatija Paula Taipale,
Ilari Harju (GEO)
Tarkastaja Matti Heikkinen,
Outi Kettunen (GEO)

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	2
1.1	Tausta ja tavoitteet	2
1.2	Lähtötiedot	2
2.	SUUNNITTELUALUEEN OLOSUHTEET	3
2.1	Nykyinen vesihuolto ja rakenteet	3
2.2	Maankäyttö ja kaavoitus Sannainen-Porvoo vesijohdon reitillä	3
2.3	Suojelukohteet	4
2.4	Maaperä	4
2.5	Maaperän pilaantuneisuus	6
3.	MITOITUS JA TOIMINNALLINEN TARKASTELU	7
3.1	Mitoitusperusteet	7
3.2	Putkikoko	7
3.3	Pumput	7
3.4	Käyttötilanteet	7
3.5	Paineiskut	7
3.6	Raakavesijohto	8
4.	RUNKOVESIJOHDON RAKENTAMINEN	9
4.1	Rakennettavat putket	9
4.2	Linjaus	9
4.3	Geotekniikka ja rakentamisen toteutus	9
4.4	Kustannusarvio	10
4.5	Paikalliset vaihtoehdot Sannainen-Porvoo reitillä	10
5.	RAAKAVESIJOHDON RAKENTAMINEN	11
6.	YHTEENVETO JA SUOSITUKSET	12
6.1	Yleistä	12
6.2	Suojelu- ja rauhoituspäätökset	12
6.3	Poraustekniikan vaikutus	12
6.4	Toiminnallinen tarkastelu	12
6.5	Jatkotoimenpiteet	12

PIIRUSTUKSET

386/06/24-1	Yleiskartta	1:10 000
386/06/24-2 ... 386/06/24-5	Asemapiirustukset	1:2000
386/06/24-6 ... 386/06/24-9	Pituusleikkaukset	1:2000 / 1:200
386/06/24-10 ... 386/06/24-13	Pohjatutkimuskartat	1:2000

LIITTEET

1. Kustannusarviot (Hankeosalaskelma Fore)
2. ELY-keskuksen lausunto, 24.6.2024
3. Alueellisen vastuumuseon lausunto, 19.12.2023

1. JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Porvoon veden Sannaisten vesilaitos uudistetaan kalkkivilaitokseksi sekä rakennetaan uusi runkovesijohto Sannaista kaupungin verkostoon. Laitoksen rakennussuunnittelu on käynnissä, ja hankkeiden aikataulut pyritään yhteensovittamaan. Tässä raportissa esitetään Sannaisten ja Porvoon välisen runkovesijohdon yleissuunnitelma.

Työn pääosa on esisuunnitteluvaiheessa valitun putkireittivaihtoehdon tarkentaminen yleissuunnittelutasolla mm. linjauksen, rakennettavuuden ja kustannusten osalta. Lisäksi työssä mm. päivitetään aiemmin tehtyä mitoitusta ja toiminnallista tarkastelua.

1.2 Lähtötiedot

Suunnittelutyössä on hyödynnetty mm. seuraavia lähtötietoja:

- Kanta- ja johtokartat
- Kaavoitustiedot
- Maaperäkartta (GTK)
- Ympäristöhallinnon Maaperän tila tietojärjestelmää (MATTI)

2. SUUNNITTELUALUEEN OLOSUHTEET

2.1 Nykyinen vesihuolto ja rakenteet

Järvestä pumpattu vesi imeytetään tekopohjavedeksi imeytysaltailla, mistä vesi kulkeutuu maaperän kautta pohjavesikaivoille (7 kpl). Kaivot pumpaavat veden Sannaisten vesilaitoksen kautta Porvoon verkostoon johtavaan runkovesijohtoon. Runkovesijohto on pääosin 400 PVC -putkea ja se tulee jäämään varaputkeksi uuden suurikapasiteettisemmän runkolinjan toteuttamisen myötä.

Sannaisten vesilaitoksella raakavesi käsitellään ennen verkostoon johtamista lisäämällä siihen hiilidioksidia ja lipeää. Lisäksi vesi desinfioidaan UV:lla.

2.2 Maankäyttö ja kaavoitus Sannaisten-Porvoon vesijohdon reitillä

Suunniteltu runkovesijohto sijaitsee osittain osayleiskaavoitetulla (Porvoon keskeisten alueiden osayleiskaava) ja asemakaavoitetulla alueella.

Sannaisten uudelta vedenkäsittelylaitokselta tulee / lähtee kolme vesijohtoa. Yksi tulee nykyisiltä pohjavesikaivoilta uudelle vedenkäsittelylaitokselle, toinen lähtee uudelta vedenkäsittelylaitokselta ja liittyy nykyiseen runkovesijohtoon (400 PVC) nykyisen vedenkäsittelylaitoksen tontilla ja kolmas lähtee uudelta vedenkäsittelylaitokselta ja liittyy nykyiseen verkostoon Porvoossa. Linjaus sijoittuu pellolle myötäillen harjumuodostuman reunaa. Vesijohdot alittavat Maariniityntien.

Runkovesijohto alittaa Ylikentien ja kulkee Ylikentien ja Veckjärventien suuntaisesti tien eteläreunassa. Runkovesijohto alittaa Hagantien, Tallásantien sekä Veckjärventien ja sijoittuu Veckjärventien pohjoispuolelle tien viereen alituksen jälkeen. Ylikentien ja Veckjärventien alitukseen on haettava ELY-keskuksen lupa.

Runkovesijohto kulkee Kaffebergintien suuntaisesti tien reunassa / tien alla, alittaa Veckjärven ja Veckjärventien. Veckjärven alituksen jälkeen linjaus sijoittuu noin 370 metrin matkalta ELY-keskuksen hallinnoiman Veckjärventien kevyenliikenteenväylän alle. Veckjärventien alitukseen ja tiealueelle sijoittamiseen on haettava ELY-keskuksen lupa.

Veckjärven alitus ei vaadi vesilain mukaista lupaa. Järven alitukseen on saatava kaikkien vesialueen kiinteistönomistajien suostumus. Jos sopimukseen ei päästä, on käyttöoikeuslupaa haettava Etelä-Suomen Aluehallintovirastolta. ELY:n Ilmoitusmenettely ei koske järveen sijoitettavia johtoja. Asia on varmistettu Uudenmaan ELY-keskukselta Sannaisten runkovesijohdon esisuunnitteluvaiheessa.

Runkovesijohto sijoitetaan Vanhan Veckjärventien alle Skaftkärrintien risteykseen saakka. Skaftkärrintien ja Itätuulentien välisellä osuudella vesijohto sijoittuu uuden kaava-alueen tiepohjan alle. Vesijohto sijoitetaan puistoalueen poikki liittyen nykyiseen vesihuoltoon Lönnrotinpuiston länsipäässä (VE1) tai vaihtoehtoisesti Itätuulentien / Sammontiellä kadun alle (VE2).

Kevätlaaksossa on kolme erillistä kaava-aluetta valmistelussa (Kevätlaaksonniitty, Kevätlaaksonrinne ja Vanha Veckjärventie).

2.3 Suojelukohteet

Alueellinen vastuumuseo on antanut lausunnon 19.12.2023 koskien vesijohdon linjausta. Lausunnossa on todettu, että Porvoon museolla ei ole huomautettavaa rakennetun kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta, mikäli töiden jäljet maisemoidaan. Reitin läheisyydessä on muinaisjäännöksiä, mahdollisia muinaisjäännöksiä ja muinaisesineiden löytöpaikkoja, mutta mikään niistä ei sijoitu suoraan runkovesijohdon reitille. Kaivu tapahtuu myös pääasiassa tien varsilla, joissa tienrakennus on todennäköisesti tuhonnut mahdolliset jäänteet muinaisjäännöksistä. Porvoon museo ei näe arkeologisia tutkimuksia tai valvontaa vesijohdon rakentamiseen liittyen tarpeellisena.

Porvoon ympäristönsuojeluviranomainen on kommentoinut vesijohdon linjausta sähköpostitse 7.6.2024 ja 12.8.2024. Vesihuollon linjauksen osalta ei ole tarpeen laatia luontoselvitystä. Porvoon keskeisten kaupunkialueiden osayleiskaavan laatimisen yhteydessä on tehty luontoselvitys (30.8.2022), joka ulottuu Veckjärven itäpuolelle saakka. Tämän hankkeen yhteydessä on tunnistettu seudullisesti arvokkaaksi luontoalueeksi Rinäsuddenin metsäalue (SA-9), joka sijaitsee Veckjärven itärannalla. Sannaisten päästä on laadittu vanhempia luontoselvityksiä, mutta niistä ei löytynyt suojeltavia luontoarvoja vesihuollon esitetyn linjauksen kohdalta.

2.4 Maaperä

Hankkeen yleissuunnittelun aikana tehtiin pohjatutkimuskartoilla esitettyjä täydentäviä pohjatutkimuksia suunnittelualan maaperäolosuhteiden tarkentamiseksi. Pohjatutkimusten yhteydessä otetuista maaperänäytteistä määritettiin laboratoriossa kokonaisrikkipitoisuus happamien sulfaattimaiden (HaSu) esiintymisen kartoittamiseksi runkovesijohtoreitin savipehmeikköalueilla. Alla on esitetty osaväleihin jaettu maaperäkuvaus. Jako on tehty pituusleikkaus- ja maaperäkarttatietojen perusteella.

PLV 0-150

Maaperä koostuu GTK:n maaperäkartan ja pohjatutkimusten perusteella hiekasta. Paaluvälin alkupäästä tehtyjen pohjatutkimusten perusteella hiekkakerroksen paksuus on noin 1 m. Maanpinnan taso paaluvälillä vaihtelee voimakkaasti välillä +13,2...+28,1. Kallionpinnan taso paaluvälillä ei ole tiedossa.

PLV 150-550

Paaluvälillä ei ole tehty pohjatutkimuksia. GTK:n maaperäkartan perusteella maaperä koostuu liejusavesta. Maanpinta paaluvälillä laskee noin tasolta +13,2 tasolle noin +2,8.

PLV 550-900

Maaperä koostuu GTK:n maaperäkartan ja pohjatutkimusten perusteella pääosin savesta. Savikerroksen paksuus vaihtelee paaluvälillä noin välillä 3–8 m. Näytteiden perusteella saven vesipitoisuus vaihtelee noin välillä 30...160 %. Savikerroksen alla on siltti/hiekkakerros. Maanpinta paaluvälillä on pääosin noin tasolla +2-3. Paaluvälin loppuosassa maanpinta nousee noin tasolle +7. Kallionpinta paaluvälillä vaihtelee noin välillä -2,5...-14,2.

PLV 900-1200

Maaperä koostuu GTK:n maaperäkartan ja pohjatutkimusten perusteella savesta. Savikerroksen paksuus vaihtelee noin välillä 7–8 m. Savikerroksen suljettu leikkauslujuus on alimmillaan alle 10 kPa ja sen vesipitoisuus vaihtelee noin välillä 30...140 %. Ylikentien länsipuolelle sijoittuvista pohjatutkimuspisteistä otetuista maaperänäytteistä tehtiin laboratorioissa YS:n yhteydessä kokonaisrikkimääryksiä happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoittamiseksi. Tutkimuksien perusteella pohjatutkimuspisteen P226 alueella savikerros luokituu happamaksi sulfaattimaaksi syvyysvälillä 1-4 m maanpinnasta. Savikerroksen alla on vaihtelevan paksuinen siltti/hiekkakerros. Maanpinta paaluvälillä vaihtelee noin tasovälillä +3,3...+2,3. Kalliopinnan taso vaihtelee noin tasovälillä -7,6...-10,3.

PLV 1200-1700

Maaperä koostuu GTK:n maaperäkartan ja pohjatutkimusten perusteella savesta. Savikerroksen paksuus vaihtelee noin välillä 1–7 m. Savikerroksen suljettu leikkauslujuus on alimmillaan noin 11 kPa. Savinäytteiden perusteella alueella voi esiintyä happamia sulfidisavia. Savikerroksen alla on vaihtelevan paksuinen siltti/hiekkakerros. Maanpinta paaluvälillä nousee noin tasolta +2 tasolle +12. Kalliopinnan taso vaihtelee noin tasovälillä -0,7...-5,9.

PLV 1700-2400

Maaperä koostuu GTK:n maaperäkartan ja pohjatutkimusten perusteella pääosin hiekasta. Hiekkakerroksen päällä on ajoittain savikerros. Savikerroksen suljettu leikkauslujuus on alimmillaan noin 20 kPa. Maaperäkartan perusteella kalliopinta on ajoittain avokalliota. Maapeitepaksuus vaihtelee pääosin noin välillä 2-3 m. Maanpinta paaluvälillä vaihtelee voimakkaasti noin välillä +12...+39.

PLV 2400-2800

Paaluvälillä on tehty vain yksi pohjatutkimus paaluvälin alkuosassa. Täällä maaperä koostuu pääosin hiekasta. GTK:n maaperäkartan perusteella maaperä koostuu savesta ja karkeasta hiedasta. Kalliopinta on ajoittain avokalliota. Maanpinnan taso vaihtelee noin välillä +25...+33. Kalliopinnan taso paaluvälillä ei ole tiedossa.

PLV 2800-3100

Maaperä koostuu GTK:n maaperäkartan ja pohjatutkimusten perusteella pääosin savesta. Savikerroksen paksuus vaihtelee noin välillä 1–6 m. Savikerroksen suljettu leikkauslujuus on alimmillaan alle 10 kPa. Savikerroksen alla on ohut hiekkakerros. Maanpinta paaluvälillä laskee noin tasolta +23 tasolle noin +17. Kalliopinta vaihtelee noin tasovälillä +21...+10.

PLV 3100-4400

Paaluvälillä ei ole tehty pohjatutkimuksia. GTK:n maaperäkartan perusteella maaperä koostuu savesta ja moreenista. Maanpinta vaihtelee noin välillä +16...+29.

PLV 4400-4500

Maanpinta koostuu pohjatutkimusten perusteella hiekasta. Maanpeitepaksuus on noin 1 m. Maanpinta laskee kohti Veckjärveä noin tasolta +16 tasolle noin +13.

PLV 4500-5900

Veckjärvi. Järven pohja taso ei ole tiedossa. Järven pohjalle on tehty pliktauksia molemmilla rannoilla. Pliktaukset on tehty jään päältä käsityökalulla. Niiden perusteella järven pohja koostuu pääosin liejusta ja savesta.

PLV 5900-8100

Paaluvälillä on saatavilla rajallisesti kairaustietoja. Kairausten perusteella maanpeitepaksuus välillä on noin 5 m. Kairausten suurten välimatkojen vuoksi maanpeitepaksuus koko välillä ei ole tarkasti tiedossa. GTK:n maaperäkartan perusteella maaperä koostuu pääosin savesta ja moreenista. Kalliopinta on paikoin avokalliota. Paaluvälin alkuosassa savikerroksen paksuus on noin 3m ja sen suljettu leikkauslujuus on alimmillaan alle 10 kPa. Noin paaluvälillä 7560–7530 maaperä on maaperäkartan perusteella saraturvetta. Maanpinnan taso paaluvälillä vaihtelee noin välillä +13...+30 ollen korkeimmillaan noin paalulla 6550.

2.5 Maaperän pilaantuneisuus

Suunniteltujen linjavaihtoehtojen kohdalle ei ole tehty pilaantuneisuustutkimuksia. Mahdollisia pilaantuneisuuden riskikohteita on selvitetty maaperän tilan tietorekisteristä, Porvoon kaupungin ympäristönsuojelusta sekä vanhoista ilmakuvista.

Yleissuunnitelmavaiheen selvityksissä on tunnistettu seuraavat alueet, jotka tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelun yhteydessä:

- Ylijäämämaista ja rakennusjätteistä rakennettu valli Veckjärventien vieressä, sijainti tien pohjoispuolella Veckjärventie 728 kohdalla.
- Skaftkärrin entinen maanlajitysalue. Läjityksen reuna lähellä vesijohtolinjaa.

3. MITOITUS JA TOIMINNALLINEN TARKASTELU

3.1 Mitoitusperusteet

Veden johtaminen Sannaista Porvoon verkostoon käsittää seuraavat osat: raakaveden johtaminen pintavesistöstä, tekopohjaveden imeytys altaissa, pohjavesikaivot 7 kpl, raakavesilinja, käsittelylaitos ja alavesisäiliö pumppuineen sekä runkovesijohto Porvoon vesijohtoverkostoon.

Keskeiset mitoitusperusteet ja lähtötiedot ovat:

- johdettava mitoitusvirtaama 400 m³/h
- luvan mukainen enimmäispohjavedenotto 9000 m³/d
- keskimääräinen virtaama nykyisin 200...290 m³/h
- ylävesisäiliön maksimivedenkorkeus +67 m
- rakennettavan käsittelylaitoksen alavesisäiliön minimivedenkorkeus varmistetaan rakennussuunnitteluvaiheessa
- runkovesijohdon pituus noin 8,5 km

3.2 Putkikoko

Esisuunnitteluvaiheessa verrattiin putkihalkaisijoita eri tekijöiden kannalta. Siirtolinjan putkeksi päätettiin valita 500PE PN10 -putki.

3.3 Pumput

Runkovesijohdon pumpuiksi esitetään

- pumput 2 kpl x 200 m³/h
- varapumppu 1 kpl

Päivitetty toiminnallinen tarkastelu valmistuu linjan rakennussuunnitteluvaiheessa. Se tuloksena esitetään mm. pumpuilta vaadittava nostokorkeus.

3.4 Käyttötilanteet

Päivitetävässä toiminnallisessa tarkastelussa analysoidaan vedenjakelujärjestelmän mallilla eri skenaarioita, jotka koskevat mm. ohjaustapoja ja vedenkulutustilanteita. Laskentojen tulokset esitetään rakennussuunnitteluvaiheessa valmistuvassa mallinnusraportissa

3.5 Paineiskut

Paineiskut analysointiin esisuunnitteluvaiheessa. Tällöin todettiin, ettei kohteessa esiinny alipaineita eikä haitallisen suuria ylipaineita.

3.6 Raakavesijohto

Nykyisin pohjavesi pumpataan seitsemästä siiviläputkikaivosta nykyisen käsittelylaitoksen ja runkolinjan kautta Porvoo verkostoon. Järjestelmä muutetaan siten, että vesi pumpataan kaivoista uuteen käsittelylaitokseen. Muutos käsittää uuden raakavesiputken rakentamisen lisäksi ainakin pumppujen uusimisen. Uusi raakavesiputki liitetään nykyiseen raakaveden runkolinjaan sulkuventtiileillä varustettavalla t-haaralla työnaikaisen johtamisen mahdollistamiseksi.

Raakavesipumppaus ja raakavesiputki mitoitetaan rakennussuunnitteluvaiheessa huomioiden mm. seuraavat asiat:

- mitoitusvirtaama: 400 m³/h
- arvioitu pohjavedenkorkeus siiviläputkikaivojen kohdalla: selvitetään rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien tutkimusten perusteella, vaikuttaa pumppauksen nostokorkeuteen
- vastapainetaso uuden käsittelylaitoksen liitoskohdassa, käsittelylaitoksen rakennussuunnitelmasta
- nostokorkeudessa huomioidaan tarvittaessa myös harjanteen läpäisyn korko
- varmistetaan, kuinka monen kaivon yhteiskäytöllä mitoitusvirtaama tulee pystyä tuottamaan

4. RUNKOVESIJOHDON RAKENTAMINEN

4.1 Rakennettavat putket

Välille Sannaisten-Porvoo rakennetaan runkovesijohto, joka alkaa Sannaisten uudelta vesilaitokselta ja päättyy Porvooon verkostoon. Runkovesijohdon koko on 500 PE-PN10.

Sannaisten uudelta vesilaitokselta rakennetaan liitosputki nykyiseen runkovesijohtoon. Nykyinen runkovesijohto jää käyttöön varayhteydeksi.

Sannaisten pohjavesikaivoilta rakennetaan raakavesijohto Sannaisten uudelle vesilaitokselle. Tällöin pohjavesikaivoilta tuleva nykyinen raakavesiputki liitetään uuteen vesilaitokseen johtavaan raakavesilinjaan.

4.2 Linjaus

Sannaisten uudelta vedenkäsittelylaitokselta linjaus kulkee pellolla myötäillen harjumuodostuman reunaa. Runkovesijohto alittaa Ylikentien ja Veckjärventien ja kulkee Ylikentien ja Veckjärventien suuntaisesti. Ylikentien ja Veckjärventien alituksiin on haettava ELY-keskuksen lupa.

Runkovesijohto kulkee Kaffebergintien suuntaisesti tien reunassa / tien alla, alittaa Veckjärven ja Veckjärventien. Veckjärven alituksen jälkeen linjaus sijoittuu noin 370 metrin matkalta ELY-keskuksen hallinnoiman Veckjärventien kevyenliikenteenväylän alle. Veckjärventien alitukseen ja tiealueelle sijoittamiseen on haettava ELY-keskuksen lupa.

Veckjärven alitus ei vaadi vesilain mukaista lupaa. Järven alitukseen on saatava kaikkien vesialueen kiinteistönomistajien suostumus. Jos sopimukseen ei päästä, on käyttöoikeuslupaa haettava Etelä-Suomen Aluehallintovirastolta. ELY:n Ilmoitusmenettelyä ei sovelleta järven alitukseen.

Runkovesijohto sijoitetaan Vanhan Veckjärventien alle Skaftkärrintien risteykseen saakka. Skaftkärrintien ja Itätuulentien välisellä osuudella vesijohto sijoittuu uuden kaava-alueen tiepohjan alle. Vesijohto sijoitetaan puistoalueen poikki liittyen nykyiseen vesihuoltoon Lönnotinpuiston länsipäässä (VE1) tai vaihtoehtoisesti Itätuulentien / Sammontien kadun alle (VE2).

4.3 Geotekniikka ja rakentamisen toteutus

Yleissuunnitelmavaiheessa tehtyjen maaperätutkimuksien perusteella todettiin, että runkovesijohto sijoittuu erityisesti Ylikentien ja Hirsisuontien alueiden läheisyydessä peltoalueille, joissa kuivakuorisavikerrosten alapuolinen savi on pehmeää ja aiheuttaa syvien rakennuskaivantojen osalta tarvetta toteuttaa kaivannot tuettuina kaivantoina. Tämän takia yleissuunnittelun aikana päätettiin, että runkovesijohdon peitesyvyyttä erityisesti peltoalueilla madalletaan suunnitteluohjeiden käytännöistä, jotta kaivantotyöt eivät ulottuisi merkittäväällä tavalla kuivakuorisavikerroksen alapuolelle.

Runkovesijohtoreitin maaperäolosuhteiden ja topografiin perusteella linjaukset on toteutettavissa pääosin aukikaivamalla. Suunnitelmassa esitetyn mittalinjan alkupäässä, kalkkivilaitoksen alueella runkovesijohto esitetään rakennettavaksi poraamalla nykyisen mäki-alueen läpi. Porattavaksi esitettyjä osuuksia reittilinjalla ovat lisäksi ELY-teiden alitukset, pituusleikkauksessa esitetyn mukaisesti. Yleissuunnittelun yhteydessä on keskusteltu mahdollisuuksista kaivamattomien menetelmien hyödyntämiselle laajemmalla mittakaavalla myös savipehmeikköalueilla.

YS-vaiheen keskusteluissa todettiin, että kaivamattomien menetelmien hyödyntämismahdollisuuksia tarkastellaan yksityiskohtaisemmin rakennussuunnitteluvaiheen yhteydessä. Yleissuunnitelmassa esitetyn reittilinjauksen alueella runkovesijohtokaivannon rakentamisessa esitetään käytettävien kaivutukielementtejä savipehmeikköalueelle rakennettaessa. Tarvittaessa savialueilla kaivanto tehdään tuettuna ja asiaa tarkennetaan rakennussuunnittelun yhteydessä. Maanpinnassa esiintyy paikoin suuria kiviä (halkaisija > 1 m), mikä voi hankaloittaa kaivutyötä. Luiskatuskaivannossa kaivuluiskat voivat kivisyyden takia ryöstäytyä suunniteltua loivemmiksi.

4.4 Kustannusarvio

Kustannusarviossa on huomioitu runkovesijohdon rakentaminen, raakavesiputken rakentaminen uudelle vedenkäsittelylaitokselle sekä uuden vedenkäsittelylaitoksen liitosputken rakentaminen nykyiseen runkovesijohtoon. Kustannusarviossa ei ole huomioitu pohjavesikaivojen pumppujen uusimista tai Sannaisten uuden vedenkäsittelylaitoksen rakentamista.

Runkovesijohdon rakentamisen kokonaiskustannukset ovat noin 5,9 miljoonaa tai 6,1 miljoonaa (ALV 0%) riippuen siitä, valitaanko Porvoon päässä runkolinjan päätepiste VE1 vai VE2 mukaisesti. VE1 ja VE2 välinen hintaero on noin 200 000 € (ALV 0%).

Tarkemmat tiedot kustannuksista on esitetty kustannusarvioissa, joka on liitteenä.

4.5 Paikalliset vaihtoehdot Sannainen-Porvoo reitillä

VE1 (Porvoon päästä liitospiste / Lönnrotinpuisto)

- + Puistoalueella kaivuutöistä ei ole haittaa liikenteelle
- + Linjausvaihtoehto on noin 200 m lyhyempi verrattuna VE2

VE2 (Porvoon päästä liitospiste / Sammontie)

- Kaivuutyöt aiheuttavat haittaa liikenteelle

Vertailun perusteella ehdotetaan valittavaksi vaihtoehdon VE1 mukainen liitoskohta.

5. RAAKAVESIJOHDON RAKENTAMINEN

Sannaisiin rakennetaan uusi raakavesijohto, jolla johdetaan pohjavesikaivoista pumpattava vesi uuteen käsittelylaitokseen. Raakavesiputki on tarkoituksenmukaisesti sijoitettava samaan kaivantoon uudelta käsittelylaitokselta rakennettavien runkovesijohtojen kanssa. Raakavesijohdon mitoitus on käsitelty luvussa 3.

Raakavesijohdon sijoittamisessa ja rakentamisessa on otettava huomioon harju- ja vedenottamoalueen erityisvaatimukset. Maanpinta harjun reunassa vedenottamon itäpuolella on noin +1,5 m ja kaivojen kohdalla tasossa noin +2,5 m. Pohjaveden korkeus on alustavien tietojen mukaan noin -0,5...+0,5 vaihdellen pumppaus- ja imetysmäärän mukaan. Näin ollen harjun reunalla kaivu saattaa ulottua pohjavesikerrokseen ja on riski pohjaveden purkautumiselle, mikäli kaivu tavoittaa vettä johtavia maakerroksia. Harjun kohdalla maanpinta on korkeammalla ja riskiä tahattomalle pohjaveden purkautumiselle ei ole.

Kaivojen lähialueella kaivettaessa on huomioitava normaalit vedenottamoalueen erityisvaatimukset kaluston puhtauden, öljypäästöjen ja pintavesien ohjaamisen suhteen. Putkikaivantojen osalta on tärkeää varmistaa, etteivät ne toimi pintavesien kulkeutumisreitinä kaivoille.

Alueella on jatkosuunnittelussa tehtävä pohjatutkimuksia, jotta putkien linjaus ja kaivutasot voidaan suunnitella riskittömästi alueen pohjavesien kannalta.

6. YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

6.1 Yleistä

Vesijohdon linjausta on tässä työssä suunniteltu huomioiden mm. alueen nykyinen kunnallistekniikka, pohjaolosuhteet, pilaantuneet maa-alueet sekä kaavoitushankkeet.

Pääsääntöisesti runkovesijohto on pyritty sijoittamaan nykyisen vesihuollon tai olemassa olevien teiden viereen, missä se on mahdollista ja teknisesti järkevää.

6.2 Suojelu- ja rauhoituspäätökset

Suunnitellun linjausvaihtoehdon välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa olevia suojelukohteita.

6.3 Poraustekniikan vaikutus

Vesijohdon asennus tehdään poraamalla ELY:n teiden alituksissa. Muilla osuuksilla poraustekniikan käyttö harkitaan rakennussuunnitteluvaiheessa.

6.4 Toiminnallinen tarkastelu

Vedenjohtamisjärjestelmään kuuluvat raakavesipumput ja raakavesiputki sekä käsitellyn veden pumput ja runkolinja Porvoon jakeluverkostoon. Raakavesiputkeksi ja käsitellyn veden putkeksi esitetään putkea 500PE-PN10. Pumppujen mitoitus tarkentuu linjan rakennussuunnittelussa. Pumppujen tulee soveltua taajuusmuuttajakäyttöön siten, että ne pystyvät operoimaan esitetyllä virtaaman vaihtelualueella.

6.5 Jatkotoimenpiteet

Hankkeen lähiaikojen keskeiset toimenpiteet ovat seuraavat:

- Neuvottelut maanomistajien kanssa putkien sijoittamisesta.
- Koko linjan kartoitus ja rakennussuunnitteluvaihetta täydentävät maaperätutkimukset.
- Rakennussuunnitelman laadinta.
- Käsitellyn veden ja raakaveden johtamisjärjestelmän mitoituksen ja toiminnallisen tarkastelun päivitys.
- Toteuttamissopimuksen käyntiinpano ELY-keskuksen kanssa putkilinjan sijoittamisesta tiealueille.
- Tarvittaessa vesilupahakemuksen laatiminen ja jättö AVI:iin.